Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Göttingen.
Direktor: Prof. Dr. Stich.

Über die
n der Göttinger Chirurgischen Klinik von 1912—1924 behandelten Kranken mit Trigeminusneuralgie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde

an der

Georg August-Universität

zu Göttingen

von

Georg Eckhardt
aus Bad Wildungen.

1925.
Druck: Gebr. Wurm G. m. b. H., Göttingen.

Dissertation der Medizinischen Fakultät Göttingen vorgelegt am 15. VI. 1925.

Referent: Privatdozent Dr. Lehmann.
Korreferent: Prof. Dr. Stich.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Trigeminusneuralgie ist eine häufige und praktisch wichtige Nervenerkrankung, die in gleichem Maße das Interesse des Neurologen, Internisten und nicht zuletzt des Chirurgen erregt. Die Literatur über dieses Krankheitsbild ist in einem derartigen Umfange angewachsen, daß in einer kurzen Arbeit wie dieser nur die für die chirurgische Therapie wichtigsten Ergebnisse angeführt werden können, unter besonderer Berücksichtigung der in der Göttinger Klinik in den Jahren 1912 bis 1924 erzielten Resultate.

Gerade in bezug auf die Behandlung wird von den meisten Forschern eine scharfe Trennung der verschiedenen Formen der Trigeminusneuralgie verlangt. *Payr* unterscheidet:

1) akute Trigeminusneuralgien, die Infektionskrankheiten (Influenza, Malaria, Typhus, Schnupfen, Heuschnupfen u. a.) begleiten.

2) symptomatische Formen, die eine erkennbare anatomische Ursache haben; Erkrankung der Zähne, Kiefer, der Nase und ihrer Nebenhöhlen; Kompression der Nerven durch Basisfraktur, Erkrankung der Schädelknochen, Verengerung der Knochenkanäle infolge allgemeiner Hypoplasie; Erkrankung des Auges, des Gehirnes und seiner Häute u. a. m.

3) idiopathische Formen. Auch hierbei ist auf Stoffwechselerkrankungen und Intoxikation zu fahnden.

An dieser Einteilung halten im wesentlichen die meisten deutschen Chirurgen und Neurologen fest. Scharf hiervon zu trennen sind — besonders in bezug auf die Behandlung — neuralgieähnliche Schmerzanfälle auf rein funktioneller Grundlage, die allerdings klinisch oft kaum von den idiopathischen Formen zu unterscheiden sind.

Der amerikanische Chirurg *Frazier* trennt nach den Erfahrungen, die er bei 555 Fällen gemacht hat, eine Reihe von Gesichtsneuralgien von der wirklichen typischen Trigeminusneuralgie (Mayor trigeminal neuralgia) ab: Schmerzanfälle nach Herpes zoster, bei Geschwülsten des Ganglion, seiner sensorischen Wurzel oder seiner Aeste. Eine besondere Form betreffe den Ramus ophthalmicus und sei symptomatisch verschieden von den typischen Trigeminusneuralgien. Er unterscheidet weiter eine Art von Gesichtsschmerz, dessen Ursache im Sympathicus zu suchen sei. Hierbei bestehe intensiver — allerdings meist nicht paroxysmaler — Schmerz in der Orbita, Schläfen- und Wangengegend, manchmal auch im Hals. Die letzte Gruppe seien die „Psychalgien" auf funktioneller Grundlage.

Noch mehr Unterarten von Gesichtsschmerz kennt der amerikanische Chirurg *Cushing*, der seine Erfahrung durch 332 Operationen am Ganglion Gasseri gewonnen hat. Er nimmt an, daß auch der Facialis sensible Fasern enthält, eine Auffassung, die noch von anderen Autoren vertreten wird. Der Facialis soll in manchen Fällen von Gesichtsschmerz zu beschuldigen sein. *Cushing* kennt ferner Neuralgien des Ganglion sphenopalatinum, die dadurch entstehen, daß Entzündungen von den Nebenhöhlen auf das Ganglion übergreifen, wenn die Scheidewand zwischen der Nase und der Fossa sphenopalatina sehr dünn ist. Die Schmerzen strahlen dann in die Nasenwurzel, unter die Augen, in den Oberkiefer, die Zähne evtl. bis in die Ohrgegend, den Rachen, die Schultern und die Arme aus. Sie unter-

scheiden sich von den wirklichen Neuralgien durch die Anamnese (Sinuserkrankung), den mehr beständigen Schmerz und dadurch, daß sie nicht durch periphere Reize ausgelöst werden. Die Neuralgien nach Herpes zoster sollen nach *Cushing* besonders im hohen Alter und bei Hautstörungen auftreten. Die symptomatischen Formen bezeichnet er als „kleine Neuralgien"; die „großen" endlich sind die idiopathischen, die sich besonders dadurch auszeichnen, daß sie nicht auf ein Gebiet beschränkt bleiben.

Wenn alle diese Annahmen richtig sind, so ist mancher operativer Mißerfolg ohne weiteres erklärlich, weil in vielen Fällen die Therapie sicherlich am falschen Orte eingegriffen hat.

Ueber den *Sitz und das Wesen* der Erkrankung ist man sich trotz jahrzehntelangen Forschens noch vollkommen im Unklaren. Die Untersuchung der exstirpierten Ganglien bei typischen Trigeminusneuralgien ergab in den meisten Fällen vollkommen normale Struktur *(Krause, Coenen)*. *Bailey* fand bei der histologischen Untersuchung des Ganglion Gasseri bei zahlreichen Fällen von Trigeminusneuralgie nur senile Veränderungen in den Zellen und im interstitiellen Gewebe. Hin und wieder wurden Veränderungen in den resezierten Nervenstücken gefunden, wie man sie bei Neuritiden findet: Obliterierende Endarteriitis, vermehrtes interstitielles Bindegewebe, Schrumpfung oder auch Schwellung der Achsenzylinder, der Marksubstanz und der Schwann'schen Scheiden. Im Ganglion Gasseri wurden degenerative Prozesse, Erscheinungen einer chronischen Entzündung u. a. m. gefunden.

Alle diese Befunde sind insofern nicht eindeutig, als ja die degenerative Wirkung peripherer Eingriffe weit hinauf — nach Ansicht vieler Autoren bis ins Ganglion Gasseri — reicht. Es ist also schwer zu entscheiden, ob diese Veränderungen primär, oder sekundäre Folgen der Eingriffe sind, denn Ganglien von Neuralgikern, bei denen keine peripheren Eingriffe vorgenommen sind, wird man wohl kaum zur Untersuchung gewinnen können.

Ebensolche Meinungsverschiedenheiten herrschen über den Sitz der Erkrankung. Es ist ohne weiteres klar, daß bei den symptomatischen Neuralgien die auslösende Ursache peripher, am Ganglion Gasseri oder in seltenen Fällen auch zentral (Tumor, Lues cerebri etc.) angreifen kann. Ueber den eigentlichen Sitz der idiopathischen Formen sind aus der Art der Lokalisation und des Fortschreitens der Schmerzanfälle, sowie aus den Erfolgen der chirurgischen Therapie Schlüsse gezogen. Während *Baily* auf Grund seiner negativen Befunde am Ganglion Gasseri eine periphere Ursache — d. h. unterhalb des Ganglions gelegene — annimmt, sehen *Kuhlenkampff, Wertheimer, Cushing* u. a. im Ganglion Gasseri den Sitz der idiopathischen Neuralgien. Diesen Autoren ist für ihre Ansicht besonders die Tatsache maßgebend gewesen, daß die Operationen und Injektionen im Verlaufe der Krankheit immer weiter zentral angreifen mußten, um Heilung zu erzielen. Den Widerspruch, daß bei ganglionärem Sitz ein peripherer Eingriff unterhalb des Ganglions Beschwerdefreiheit bringen kann, sucht *Kuhlenkampff* dadurch zu entkräften, daß er auf die Einwirkung der peripheren Eingriffe bis auf das Ganglion hinweist. *Jaboulay* hat schon viel früher die bemerkenswerte Tatsache festgestellt, daß durch eine Operation an einem Ast eine Wirkung auf das ganze System erzielt wird.

Ein weiterer umstrittener Punkt ist die eigentliche *Ursache* der essentiellen Trigeminusneuralgie. Während sie im allgemeinen als unbekannt hingestellt wird, und nur — vor allem von ausländischen Chirurgen — darauf hingewiesen wird, daß niemals schlechte Zähne, Sinuserkrankungen, Schädeltumoren etc. hierfür in Frage kommen, machen einzelne Autoren den Sympathicus dafür verantwortlich. Wie oben schon erwähnt wurde, glauben ja auch *Frazier, Cushing* u. a., daß bei Gesichtsschmerz, allerdings nicht bei der essentiellen Trigeminusneuralgie, der

ympathicus eine Rolle spielen kann. *Bobbio* sieht nach neueren Erfahngen die Ursache der Neuralgie in einer Neuritis des die Nervenfasern ler Blutgefäße umgebenden sympathischen Nervengeflechts. Auch *uhlenkampff* glaubt, daß die Neuralgien durch Störungen im Gebiet des alssympathicus ausgelöst werden und sieht daher die „nur als Begleitscheinungen aufgefaßten Symptome im sympathischen Gebiet: Tränenäufeln, plötzliches Erröten, Erweiterung der Pupille, Speichelsekretion s gleichgeordnete objektive Symptome der sonst rein subjektiven rkrankung" an.

Es liegt ohne weiteres auf der Hand, daß eine Klärung dieser Frage ır die Behandlung von größter Bedeutung ist.

Was nun die *Therapie* der Trigeminusneuralgie betrifft, so soll hier ır die Behandlung der idiopathischen Formen Berücksichtigung finden. ei den symptomatischen Formen ist größter Wert auf die rsachendiagnose zu legen und eine entsprechende Therapie einzuschlagen. it Beseitigung des Grundleidens verschwindet dann meistens auch die euralgie. Daß bei den Psychalgien eine chirurgische Behandlung den ıstand noch verschlimmert, wird von vielen Autoren hervorgehoben.

Da die eigentliche Ursache der idiopathischen Formen unbekannt ist, önnen alle Behandlungsmaßnahmen — auch die chirurgischen — nur mptomatische sein. Noch heute stehen die meisten Chirurgen auf dem andpunkt, daß der eingreifenderen chirurgischen Therapie der Versuch ner medikamentösen bezw. physikalischen vorauszugehen hat. Es wird er das strenge Einhalten eines ganz bestimmten Behandlungsplanes *'ayr, Sonntag* u. a.) verlangt, damit nicht durch eine Maßnahme eine äter zu erfolgende erschwert oder gar unmöglich gemacht wird. Als ispiel für die Berechtigung dieser Forderung mögen drei Fälle von *Lenk* lten, bei denen durch Röntgenbestrahlung weitgehende Besserung oder lbst Heilung in allen Aesten erzielt wurde, die chirurgisch nicht vorhandelt waren. Die chirurgische Behandlung macht infolge Narbenldung eine Röntgentherapie unmöglich (*Wilms, Lenk*), doch können derseits auch nach Röntgenbestrahlung Narben entstehen, die operative ngriffe sehr erschweren.

Payr kennt drei Etappen der Behandlung: 1) innere Behandlung, Anästhesierung und Röntgentiefenbestrahlung, 3) Alkoholinjektion und peration. Auf 1) und 2) soll hier nicht näher eingegangen werden. Die hl der bei Trigeminusneuralgien angegebenen Medikamente ist gewaltig, ch ist ihre Anwendung bei den genuinen Formen in den allermeisten llen erfolglos, oder bringt nur vorübergehend leichte Besserung. Als rklich gut wirksames Medikament hat sich das von *Pleßner* in die erapie eingeführte Chlorylen (Trichloräthylen) bewährt. *Pleßner, amer* und *Magunna* berichten über eine Reihe von vorher erfolglos handelten Fällen, in denen Heilung oder erhebliche Besserung erzielt rde. In etwa der Hälfte der Fälle versagte aber auch dieses Medikaent vollkommen. Aehnliche Erfolge waren mit dem von *Döllken* ausobierten Vaccineurin zu erzielen, besonders bei intravenöser Anwendung. n modernen physikalischen Heilmethoden seien die Diathermie und ntgenbestrahlung erwähnt.

Wie weit es sich bei den durch diese Maßnahmen geheilten Fällen ı wirkliche idiopathische Neuralgien gehandelt hat, bleibe dahingestellt. der weitaus größten Zahl der Fälle bleibt jedenfalls eine konservative handlung ohne jeden Erfolg, und die gepeinigten Patienten unterziehen h gern einem chirurgischen Eingriff, um die Schmerzanfälle loszuerden, denn das Leiden ist gerade bei den genuinen Formen meist so rchterlich, daß die beklagenswerten Betroffenen jede Freude am Leben rlieren und nicht selten durch Selbstmord enden.

Wenn auch, wie oben erwähnt wurde, von den meisten Chirurgen r Versuch einer konservativen Therapie empfohlen wird, so wird doch

nachdrücklichst verlangt, daß dieser nicht zu lange fortgesetzt werden so falls er nicht wesentliche Besserung bringt. Denn nicht nur die Humar tät erfordert eine rasche Beseitigung des Zustandes, sondern vor allem d Tatsache, daß häufig ein Fortschreiten der bis dahin auf einen A beschränkten Schmerzanfälle auf andere Aeste zu beobachten ist, was einer gewissen Zahl von Fällen durch rechtzeitige Eingriffe verhüt werden kann. Es gibt heute keinen Autor mehr, der dem Chirurgen d Recht abspricht, bei den genuinen Trigeminusneuralgien helfend ei zugreifen.

Die meisten Eingriffe, die zur Heilung angewendet werden, betreffe naturgemäß den Trigeminus selbst, doch werden auch solche ausgeführ die an anderer Stelle einsetzen. Die ersteren sind in periphere, Eingrif an der Schädelbasis und intrakranielle Operationen einzuteilen. Das Zi der Operationen ist, die Nervenleitung zu unterbrechen und möglich eine Regeneration zu verhüten. Da — wie oben erwähnt wurde — Wese und Ursache der Erkrankung unklar sind, ist die ganze chirurgisch Therapie rein empirisch. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Schmer anfälle aufhören, wenn es gelingt, die peripheren Nervenbahnen dauer zu unterbrechen. Die einzige wirklich brauchbare der peripheren oper tiven Methoden, durch die dieses Ziel, wenigstens auf längere Zeit, m Sicherheit erreicht wird, ist die Neurexairese (*Thiersch* 1889), denn n durch das Herausdrehen eines möglichst großen Stückes des Nerven lä sich auf längere Zeit eine Regeneration verhüten. Alle anderen periphere Eingriffe, wie Neurotomie, (*Schlichting* 1748), Neurektomie (*Abernet* 1793) oder die Versuche, die Nerven auf andere Art zu zerstören (z. durch glühenden Draht, Dehnung u. a.) haben nur noch historisches Inte esse oder werden in seltenen Fällen dann ausgeführt, wenn die Exaire aus irgend einem Grunde nicht ausführbar ist; denn bei allen dies Methoden tritt eine viel zu rasche Regeneration des Nerven ein, die ein wesentlichen Erfolg verhindert. Auch die Exairese verhütet in d meisten Fällen eine Regeneration nicht, schiebt sie aber in der Regel a längere Zeit hinaus, was um so sicherer erfolgt, je größer das heraus gedrehte Stück ist. Es sind zahlreiche Methoden angegeben worden, u die Regeneration der getrennten Nervenbahn noch mehr zu erschwere u. a. die Verstopfung der die Nerven beherbergenden Knochenkanäle m Wachs-, Elfenbein-, Silber- oder Goldplomben, ferner die Verschorfun des Nervenstumpfes und Knochenkanals mit dem Paquelin (*Panzini* 1908 *Bardenheuer* empfahl die Neurinsarkokleisis, d. h. das Einlegen von Weich teilen zwischen Nerv und Knochen nach teilweiser Resektion des Kanal Hierzu gehört auch der Vorschlag *Auerbachs*, die Neurexairese mit de Gefriermethode zu verbinden. Er empfiehlt die wiederholte Vereisun des zentralen Stumpfes unter der Lupe, wobei um so sicherer Degene rationserscheinungen bis ins Ganglion erreicht werden, je proximale angegriffen werden kann. *Die Erfahrung lehrt jedoch, daß alle dies Methoden der geradezu erstaunlichen Regenerationsfähigkeit des Nerve auf die Dauer nicht Widerstand zu leisten vermögen;* doch ist nich abzuleugnen, daß sie das Eintreten des Recidivs hinausschieben können.

Zur Beurteilung der peripheren Exairesen ist zunächst darauf hin zuweisen, daß es sich um relativ einfache, gefahrlose Eingriffe handelt, di auch in Lokalanästhesie ausgeführt werden können und ein gutes kos metisches Resultat hinterlassen. Man wird sich infolgedessen leicht z einem solchen Eingriff entschließen können. Was den Wert dieser Ope rationen angeht, so wird von allen Autoren hervorgehoben, daß in de allermeisten Fällen ein augenblicklicher Erfolg eintritt, daß aber auch de weitaus größte Teil der Patienten mit Recidiven zurückkehrt. Die Recidiv sind zunächst meist gemildert, d. h. die Schmerzanfälle treten wenige heftig und häufig auf. In der Mehrzahl der Fälle erreichen sie jedoc früher oder später die alte Heftigkeit.

Einige Literaturangaben mögen dies belegen. Nach *Trendelenburg* rfolgt durch periphere Exairesen in $^1/_3$ der Fälle Heilung oder Besserung. ieber auffallend günstige Ergebnisse konnte *Angerer* berichten, der in 5,4 % der Fälle Heilung erzielte (26 Patienten). Bei 7 geheilten Fällen etrug die Beobachtungszeit mindestens vier Jahre. Bemerkenswert ist, aß *Angerer* die Exairese aller drei Trigeminusäste empfahl, auch wenn ur ein Ast angegriffen war, um eine Ausbreitung der Erkrankung zu erhüten. Im allgemeinen sind die Ergebnisse jedoch viel ungünstiger.)er französische Chirurg *Jaboulay* errechnete bei seinen peripheren Exairesen eine durchschnittliche Heilung von 16 Monaten; bei kombinierter Exairese des Supra- und Infraorbitalis eine solche von 28 Monaten. Durch ie in der Breslauer Klinik von 1907—1913 ausgeführten 13 peripheren Exairesen wurde bei vier Patienten Heilung erzielt (30,7 %); in den brigen Fällen traten nach verschieden langen Zeiträumen (2—24 Monaten) Recidive auf, im Durchschnitt nach 11,8 Monaten. *Sonntag* hat die Ergebisse von *Krause, Lexer, Ranzi, Magnus* vergleichend herangezogen und indet, daß in $^6/_7$ der Fälle nach ¼ bis 3 Jahren Recidive auftreten, manchnal erst später. Er erklärt sich die Recidive durch die Regeneration, die Anastomosenbildung mit anderen sensiblen Nerven, besonders denen der nderen Seite, durch die Ascension oder den von vornherein zentralen Sitz ler Erkrankung. Er weist nachdrücklich auf die *Krause*'sche Regel hin, entral genug anzugreifen, möglichst an einer Stelle, wo sämtliche efallene Aeste vereint sind, eine Forderung, die von allen Chirurgen nerkannt wird. *Schmieden* bezeichnet jede zu kleine Operation als roben Fehler. Alles in allem sind also die Erfolge der peripheren Exairesen in bezug auf Dauerheilung als äußerst ungünstige zu bezeichnen.

Während die peripheren Eingriffe an den Endausbreitungen des etroffenen Astes angreifen, erfolgt bei den basalen Operationen ein Freigen der großen Stämme an ihren Austrittsstellen an der Schädelbasis: lem Foramen rotundum und ovale. Es gibt zahlreiche Wege, auf denen lies Ziel erreicht wird. Am bekanntesten sind die Methoden nach *Kocher, Krönlein* und *Lexer*. Auf die Technik dieser Methoden, ihre Vorzüge und Nachteile kann hier nicht eingegangen werden. Durch alle wird versucht, ine möglichst geringe primäre Operationsmortalität zu schaffen, das Ziel asch und sicher zu erreichen, unter möglichster Schonung der Gesichtsmuskulatur und der Facialisäste, um unerwünschte Folgezustände zu verneiden. Auch die basalen Operationen erfahren eine sehr verschiedene Beurteilung. Zahlreiche Chirurgen haben mit ihnen nicht wesentlich essere Resultate erzielt als mit den peripheren. Es traten auch nach asalen Eingriffen in den meisten Fällen Recidive auf. *Maydansky* errechnet nach den Mitteilungen von *Hane, Luerssen, Otto, Dollinger* u. a. eine Heilung von 17 % der Fälle. Im Gegensatz dazu steht das von *Maydansky* veröffentlichte Ergebnis der Breslauer Klinik mit 40 % Heilung, dem er aber wegen der geringen Zahl der Fälle (5) und der kurzen Beobachtungszeit keinen großen Wert beimißt. *Jaboulay* und neuerdings auch *Kuhlenkampff* sind der Ansicht, daß die basalen Eingriffe aufgegeben werden sollten. Von den meisten deutschen Chirurgen werden sie jedoch noch immer ausgeführt. In einem Vergleich hebt *Sonntag* als Nachteile der basalen Operationen gegenüber den peripheren hervor, daß erstere „ernster, schwieriger und nicht ganz gefahrlos sind" (vereinzelte Todesfälle durch Blutung oder Shok), daß sie ferner häufiger „störende Narbenbildung evtl. mit Beeinträchtigung der Kieferbeweglichkeit" hinterlassen. Dagegen sei bei ihnen ein Erfolg viel sicherer als bei den peripheren, wenn auch nicht selten nach einem oder mehreren Jahren Recidive eintreten. Er hält sie für angezeigt „nach konservativen Behandlungsmethoden in schweren Fällen, speziell auch nach Röntgenbestrahlung und Alkoholinjektionen und zwar von vornherein bei entsprechend zentralem Sitz der Neuralgie, speziell im Gesamtgebiet der Hauptverzweigungen des zweiten und dritten

Astes und außerdem evtl. nach erfolglosen peripheren Operationen, al vor der gefährlicheren Ganglionexstirpation." *Sonntag* vertritt hier wohl die Ansicht der meisten deutschen Chirurgen. Sie bieten jedenfa als Vorteil die Möglichkeit, den Ast weiter zentral und ausgedehnter zerstören als es bei den peripheren der Fall ist.

Als eingreifendste sind endlich die intrakraniellen Operationen Ganglion Gasseri zu nennen. *Eving Mears* (Philadelphia) hat als erster Exstirpation des Ganglion semilunare vorgeschlagen. Sie wurde z ersten Male von *W. Rose* (London) 1890 am Lebenden ausgeführt. eigentliche Ausarbeitung und Vervollkommnung dieser Methode sind doch das große Verdienst *Fedor Krauses*, der sie damit zum Allgemeing der Chirurgen machte. Während *Rose* und *Horsley*, der als erster intr kranielle Resektionen des zweiten und dritten Astes unternommen hat, ih Operationen von der Schädelbasis aus unternahmen, wählten *Hartley* u *Krause* den Zugang zum Ganglion von der Schläfe her, unter extrad ralem Vorgehen. *W. Doyen, Quénue* und *Lexer* operierten auf sphenote poralem Wege. In Deutschland werden im allgemeinen die Methoden v *Krause* oder *Lexer* bevorzugt.

Obwohl die Exstirpation des Ganglion Gasseri infolge der Vervo kommnung der Methoden (zweckmäßiger Schnittführung; geeigneter B leuchtung u. a.) viel von ihrer früheren Gefährlichkeit verloren hat, ist trotzdem noch immer einer der technisch schwierigsten Eingriffe d Chirurgie. Die durchschnittliche primäre Mortalität nach den Angaben d Autoren beträgt etwa 5—15%. Neben der Möglichkeit der Verletzu wichtiger Nerven und der Infektionsgefahr sind es vor allem die Blutung während der Operation, die eine der Hauptgefahren bilden und nicht selt zu ihrer Unterbrechung nötigen. Sie kommen vor bei Verletzung der M ningea media oder des Sinus cavernosus; es kann ferner — abgesehen v den Weichteil- und Diplöë-Blutungen —, meist nicht sehr heftig, aus d Foramina emmissaria und den Venen der Dura mater beim Abheben d Dura vom Schädel oder aus den kleinen Arterien, die das Gangli ernähren, bluten. Die Beherrschung der Blutungen ist jedenfalls ein der wichtigsten und schwierigsten Momente der Operation. Die Menig media-Blutung wird verhindert oder eingeschränkt durch Unterbindung d Arterie. Ist dies nicht möglich oder aus irgend einem Grunde erfolgl so muß das Foramen spinosum verstopft werden, nach *Lexer* mit Gaz nach *Trendelenburg* mit kleinen keilförmigen Holzstückchen. Von ei zelnen Autoren ist die prophylaktische Unterbindung der Carotis exter oder selbst der Carotis communis empfohlen worden, ein Verfahren, d wohl in den meisten Fällen überflüssig ist. Eine Verletzung des Sin cavernosus erfordert fast immer eine Unterbrechung der Operation. D anderen Blutungen sind nicht von so großem Interesse, doch können au sie bei der Kleinheit des Operationsgebietes die Uebersicht sehr stören.

Auch bei den Patienten, welche die Operation überstehen, könne sich schlimme Folgezustände entwickeln: Schädigung des Gehirns dur die Kompression bei Abhebung der Dura mater von ihrem Lager; a häufigster Folgezustand ferner die Keratitis neuroparalytica, die sich au durch Uhrglasverband nicht immer hintanhalten läßt; Beeinträchtigun der Kaufähigkeit, trophische, vasomotorische und sekretorische Störunge u. a. Das Verhalten der Sensibilität soll unten noch besprochen werde Es darf auch hier auf die heute bei den Physiologen allgemein verbreite Ansicht hingewiesen werden, daß wohl im wesentlichen die verminder Resistenz der gefühllosen Partien gegenüber Schädlichkeiten als Ursac dieser sog. tropischen Störungen aufzufassen ist, was schon von *Kraus* hervorgehoben wurde. Auch die wärmsten Anhänger dieser Operatio sind sich darüber einig, daß sie nur für die schwersten Fälle von Trig minusneuralgie, bei denen weniger eingreifende Methoden versagten, Frage kommen. Anderseits sind ihre Erfolge in bezug auf Dauerheilun

hervorragend. Während viele Chirurgen (*Krause, Dollinger* u. a.) überhaupt keine Recidive zu verzeichnen hatten, wird von anderen eine — allerdings sehr niedrige — Recidivzahl angegeben. *Payr* hatte nach seinen Ganglionexstirpationen in 5% der Fälle Recidive. Als Ursache solcher Recidive nimmt *Sonntag* Pseudoneuralgien bei Hysterie, zentral vom Ganglion gelegenen Sitz oder unvollständige Operation an. Er weist aber darauf hin, daß in einem Teil der Fälle die Ursache der Recidive vollkommen unklar ist. Die Ansicht, daß in solchen Fällen eine Regeneration der Nerven auf kollateralem Wege zustandekommt, ist rein hypothetisch und wird von vielen bestritten. Vielleicht ist in einem Teil dieser Fälle der Sympathicus als Ursache der Gesichtsschmerzen zu beschuldigen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Exstirpation des Ganglion Gasseri in so gut wie allen Fällen von wirklichen genuinen Trigeminusneuralgien dauernd Heilung bringt.

Während sie in Deutschland fast ausschließlich als äußerster Eingriff geübt wird, ist sie in den meisten anderen Kulturstaaten fast vollkommen durch die Resektion der sensiblen Wurzel oberhalb des Ganglions verdrängt. Der amerikanische Neurologe *Spiller* hat zuerst diese Operation empfohlen; *van Gehuchten* hat sich eingehend mit dem Studium ihrer anatomischen und physiologischen Vorbedingungen beschäftigt und *Frazier* hat 1904 diesen Eingriff zum ersten Male am Lebenden ausgeführt. Die Freilegung des Ganglions geschieht auf denselben Wegen wie zur Exstirpation, doch wird der sphenotemporale Weg bevorzugt. Um die Vervollkommnung der Technik dieser Methode haben sich *Frazier, de Beule, Broeckaert* u. a. verdient gemacht. Während von den meisten Anhängern dieses Verfahrens nur die Schonung der motorischen Fasern des Ganglions verlangt wird, erhebt *Frazier* die Forderung, daß in Fällen, bei denen der erste Ast nicht betroffen ist, der innere Strang der sensorischen Wurzel geschont werden solle, um ganz sicher eine Keratitis neuroparalytica zu verhüten. Er hat, selbst bei Befallensein aller drei Aeste, eins von den inneren Bündeln geschont, wodurch nach seiner Ansicht die Gefahr eines Recidivs nicht heraufbeschworen wird. Diese verfeinerte Technik läßt sich nur mit Hilfe von eigens hierzu geschaffenen Instrumenten ausführen. Als sehr zweckmäßig seien nur der mit einem kleinen Glühlämpchen versehene Duraspatel und der von *Adson* angegebene Guillotinehaken zum Durchschneiden der Fasern erwähnt. *Frazier* erleichtert sich die Unterscheidung der sensiblen von den sensorischen Fasern durch Reizung mit einer Elektrode.

Als Vorzüge der Durchschneidung der Portio major vor der Exstirpation des Ganglions hebt *Jaboulay* ihre leichtere Ausführbarkeit, die Vermeidung venöser Blutungen aus dem Sinus cavernosus, das Erhaltensein des trophischen Zentrums für das Auge und vor allem die kaum vorhandene primäre Mortalität hervor. *Christophe, Adson, Frazier* u. a. glauben bezüglich der Ulzeration der Cornea nur, daß sie sich leichter vermeiden läßt. Nach *Leriche* ist jede postoperative Keratitis das Zeichen eines technischen Operationsfehlers. *Krause* bestreitet, daß sich durch diese Operation eine Keratitis eher vermeiden lasse und lehnt sie ab, da sie nicht leichter als die Exstirpation sei. Er läßt sie nur als Wiederholungsoperation bei Fällen gelten, bei denen die Exstirpation nicht möglich war. Dahingegen vertritt auch *Kuhlenkampff* die Ansicht, daß die Exstirpation durch die Resektion der Portio major überholt ist.

Als weitere Vorzüge werden von ihren Anhängern außer der Erhaltung der Innervation der Kaumuskulatur der bessere kosmetische Erfolg und die Möglichkeit der bilateralen Ausführung der Operation, ferner vor allen Dingen die äußerst geringe Mortalität hervorgehoben. *Frazier* hatte bei 177 Fällen nur einen, *Cushing* bei 312 eigenen Fällen keinen Todesfall. Die Mortalität bleibt also bei diesen Chirurgen weit unter 1%. Was den Erfolg in bezug auf Heilung anbetrifft, so steht sie, soweit aus den

Literaturangaben zu ersehen ist, der Exstirpation nicht nach. Auch sie gibt Dauerheilung. Für die wenigen Fälle mit Recidiv kommen zur Erklärung dieselben Momente in Frage wie bei der Exstirpation.

Der dritte intrakranielle Eingriff, die Durchschneidung der Trigeminusäste unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Ganglion wird wegen der Möglichkeit eines Recidivs kaum noch ausgeführt.

Die als Therapie von Trigeminusneuralgien ausgeführten Eingriffe, die nicht am Trigeminus selbst angreifen, sollen nur kurz erwähnt werden. Schon *Jaboulay* hat auf die merkwürdige Tatsache hingewiesen, daß „jedes Trauma innerhalb des Trigeminusgebiets fähig ist, die neuralgischen Schmerzen eine Zeit lang aufzuheben." In diesem Sinne wirkten Dekompensiv - Trepanationen, Schleimhautabrasionen, Eingriffe am Alveolarfortsatz u. a. m. Auch die Ligatur der Carotis externa, Carotis communis und der Vertebralis wurden empfohlen. Alle diese Methoden haben nur historisches Interesse. *Jaboulay* empfahl mit Rücksicht auf die vaskulären Symptome die Resektion des Halssympathicus zur Behandlung von Trigeminusneuralgien. Er erzielte hiermit günstigere Resultate als mit peripheren Exairesen, noch bessere bei Kombination beider Methoden. *Negro* empfahl die elektrolytische Zerstörung des den Nerven umgebenden sympathischen Nervengeflechts. Auch diese Eingriffe sind nicht oft ausgeführt worden. *Kuhlenkampff* erhebt die Forderung, daß man die Operationen am Sympathicus wieder aufnehmen soll, was aus seiner oben erwähnten Ansicht über das Wesen der Erkrankung verständlich wird.

Die neben der operativen Therapie wichtigste Behandlungsform der Trigeminusneuralgie sind die von *Schlösser* 1903 inaugurierten *Alkoholinjektionen. Ostwalds* Verdienst ist es, als Erster durch eine genaue Darstellung und kritische Beleuchtung dieser Methode für ihre Verbreitung gesorgt zu haben. Die weitere Entwicklung — besonders in bezug auf die Versuche, die Lokalanästhesie diesem Verfahren dienstbar zu machen, und das Ganglion Gasseri durch Alkohol auszuschalten, basiert im wesentlichen auf den Arbeiten von *Braun* und *Härtel.*

Das Ziel der Alkoholinjektion ist dasselbe wie bei den operativen Eingriffen: den Nerven ausgedehnt zu zerstören, in diesem Falle auf chemischen Wege. Zahlreiche Versuche (*Schlösser, Finkelburg, Pussep, Brisaud, Sicard* u. a.) zeigten, daß 60—100%iger Alkohol schwere Degeneration im Nerven erzeugt, und zwar auch dann, wenn er nur in die Umgebung des Nerven gelangt, doch ist bei intraneuraler Injektion die Wirkung stärker und sicherer. Motorische Fasern sollen weniger verändert werden als sensible und gemischte. *(Gordon).* Die Regeneration des Nerven tritt auch hier den Erfolgen hemmend entgegen, und zwar erfolgt sie rascher als nach einer mechanischen Unterbrechung, da der Verlauf des Nerven unverändert bleibt. Wiederholte Injektionen sollen seine Regenerationskraft herabsetzen *(Schlösser).* Man unterscheidet *periphere, basale* und *Ganglioninjektionen.* Es würde viel zu weit führen, auf die Technik dieser Methoden einzugehen und die zahlreichen Wege zu beschreiben, welche die Nadel bei den tiefen Injektionen nimmt. Es sei hier auf die ausführliche Arbeit *Kuhlenkampffs* (Ergebnisse d. Chir. und Orthop. Bd. XIV) verwiesen. Während die peripheren Injektionen entsprechend den peripheren Exairesen als durchaus ungefährlich zu bezeichnen sind, gelten die tiefen Injektionen als sehr ernste chirurgische Eingriffe, die nur nach genauen anatomischen Vorstudien und sorgfältiger Aneignung der Technik mit Erfolg ausgeführt werden können. Die Hauptgefahr besteht — bei dem völligen Fehlen jeder Uebersicht — in dem Verletzen von Blutgefäßen und anderen Nerven, die besonders groß bei den Injektionen in das Ganglion seminulare nach *Härtel* ist. Zahlreiche schwere, auf diese Weise erzeugte Schädigungen sind beschrieben. Als Beispiel mag der bereits von *Koennecke* aus der Göttinger Klinik veröffentlichte Fall einer Amaurose nach Alkoholinjektion angeführt werden.

Koennecke sieht die Ursache der Erblindung in einer Thrombosedes Sinus cavernosus bezw. der Vena ophthalmica superior und Vena centralis retinae. *Kluge* beschreibt einen Fall, bei dem sich als Folgen der Ganglioninjektion eine Facialis-, Abducens-, Trochlearis-, Acusticus- und Vestibularis-Lähmung, ferner eine Zerstörung des Auges und schwere Gemütsdepression zeigten. Im übrigen können bei Zerstörung des Ganglion durch Alkohol dieselben Folgezustände wie bei mechanischer Ausschaltung (Keratitis neuroparalytica, Beeinträchtigung der Kaufähigkeit etc.) vorkommen. *Alexander* glaubt, daß bei schweren Nebenwirkungen zum Teil mangelhafte Technik schuld sei. *Kuhlenkampff* weist nachdrücklich auf die Forderung *Brauns* hin, nur endoneural, nicht perineural zu spritzen, was nur durch vorherige probeweise ausgeführte Novokaininjektion zu erreichen ist.

Die Erfolge der Alkoholinjektion in bezug auf Heilung werden sehr verschieden gewertet. Die Anhänger der Methode betonen, daß ein Versagen als technischer Fehler aufzufassen sei und als Beweis gelte, daß der Nervenstamm nicht getroffen wurde. Wie nach den Exairesen, sind die Recidive nur durch Regeneration möglich. Es wird von allen Autoren anerkannt, daß bei peripheren und auch basalen Injektionen fast immer Recidive eintreten. Nach *Schlösser, Harris* u. a. beträgt die Heilungsdauer mehrere Monate bis ein Jahr. Bessere Erfolge hatten *Dollinger* und *Alexander,* in deren Fällen die Heilung ein bis mehrere Jahre anhielt. *Alexander* betont, daß in zahlreichen Fällen die peripheren Injektionen genügen, sodaß die tiefen Injektionen für die Recidive aufgespart werden können. *Härtel, Kuhlenkampff* u. a. verlangen, daß im allgemeinen die basalen Injektionen zugunsten der Ganglioninjektion aufgegeben werden sollten, weil starke Narbenbildung als Folge basaler Einspritzung die später notwendig werdende Ganglioninjektion enorm erschweren kann.

Die Frage, ob Operation oder Injektion vorzuziehen sei, wird sehr verschieden beantwortet. Die prinzipiellen Gegner der Alkoholinjektion *(Krause, Heymann, Bourguet* u. a.) lehnen auch die peripheren Injektionen ab, weil der Alkohol nicht immer eine völlige Zerstörung des Nerven bewirke, vor allem bei Wiederholung der Einspritzung. Sie geben deshalb der peripheren Exairese unbedingt den Vorzug vor der Injektion, während *Alexander* und *Dollinger* mit peripheren Injektionen bessere Erfolge erzielten als mit peripheren Resektionen. Dahingegen ist die Gegnerschaft gegen tiefe Injektion wegen der oben erwähnten Gefahren sehr groß.

Nach *Härtels* Erfahrungen verbürgt die Daueranaesthesie in allen drei Aesten nach Injektion in das Ganglion Dauerheilung, wohingegen nach partieller Daueranästhesie Recidiv eintreten könne, evtl. erst nach mehreren Jahren. Die Daueranästhesie sei meist nur durch mehrere Injektionen zu erreichen. Von Härtels Patienten blieben etwa $^2/_3$ recidivfrei; bei einem Drittel der übrigen wurde durch wiederholte Injektionen Heilung erzielt. Die Erfolge anderer Autoren *(Harris, Alexander, Dollinger)* entsprechen im wesentlichen denen von *Härtel.*

Die Frage, ob die Alkoholinjektion in das Ganglion seiner Exstirpation vorzuziehen ist, wird auch sehr verschieden beantwortet. *Härtel, Alexander, Dollinger, Ranzi* u. a. geben der Injektion unbedingt den Vorzug, weil die Exstirpation noch gefährlicher sei. Sie verlangen zum mindesten, daß vor der Exstirpation ein Versuch der Injektion gemacht werde. Sie sehen es als großen Vorzug an, daß die Injektion bei Recidiv wiederholt werden kann. Dahingegen liegen Mitteilungen von *Lexer, Krause, Küttner, Cushing* u. a. vor, daß durch wiederholte Alkoholinjektion infolge starker Narbenbildung die später notwendig werdende Exstirpation enorm erschwert oder gar unmöglich gemacht wurde. Sie lehnen aus diesem Grunde, sowie wegen der Möglichkeit von Recidiv und Schädigungen im allgemeinen die Injektion ab.

Leicht wird es den Chirurgen, die als äußersten Eingriff die Durchschneidung der Portio major ausführen, wegen der geringen Mortalität

und großen Erfolgssicherheit dieser Methode, auf die Injektion in das Ganglion zu verzichten.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß neuerdings *Rethi* durch elektrolytische Zerstörung des Nerven sicherere Wirkung erzielte als mit Alkoholinjektion.

Nachdem so in großen Zügen die übliche Therapie der Trigeminusneuralgie angeführt wurde, möge jetzt die Besprechung der in der Göttinger Chirurgischen Klinik von 1912 bis 1924 behandelten Fälle folgen. Je nach Art der Eingriffe ist eine Anordnung in Gruppen vorgenommen. Es handelt sich um 37 Patienten. Die meisten waren bei Beginn der klinischen Behandlung lange Zeit hindurch erfolglos oder mit nur geringer Besserung medikamentös, physikalisch, z. T. auch schon chirurgisch vorbehandelt worden. Alle waren durch die Schmerzanfälle derart mitgenommen, daß sie sich gern einem oder mehreren chirurgischen Eingriffen unterzogen. 28 mal wurde die periphere Neuexairese ausgeführt (25 Patienten), 5 mal die Resektion bezw. Exairese an der Schädelbasis (5 Patienten), einmal die Exstirpation des Ganglion Gasseri und einmal die Durchschneidung der sensiblen Trigeminuswurzel. Bei 3 Patienten wurde versucht, das Leiden durch periphere Alkoholinjektionen zu beeinflussen; in 2 Fällen wurden Injektionen an die Schädelbasis ausgeführt, und bei 5 Patienten wurden — im ganzen achtmal — Injektionen in das Ganglion Gasseri unternommen. 19 Patienten kamen auf Aufforderung im Februar d. Js. zur Nachuntersuchung; 13 gaben durch Beantwortung von Fragebögen Auskunft über ihren Zustand. Von den übrigen 5 waren 3 inzwischen verstorben, einer verzogen und über einen war keinerlei Nachricht zu erhalten.

Periphere Operationen.

Es wurden, wie schon oben erwähnt, bei 25 Neuralgikern periphere Exairesen nach *Thiersch* ausgeführt. Der Supraorbitalis allein wurde zweimal herausgedreht, der Infraorbitalis 11 mal, der Mandibularis 5 mal und der Alveolaris superior einmal. Eine kombinierte Exairese des Supra- und Infraorbitalis erfolgte 5 mal, des Infraorbitalis und Mandibularis 4 mal. Hieraus geht schon hervor, daß in einzelnen Fällen die peripheren Exairesen mehrfach vorgenommen worden sind. Bei 6 Patienten erfolgten später eingreifendere Maßnahmen. Die Mehrzahl der Kranken, bei denen in der Klinik nur ein Eingriff vorgenommen wurde, mußte sich später außerhalb der Klinik — meist eingreifender — operieren lassen. Ernstere Komplikationen während der Operationen und nach ihnen wurden nicht beobachtet. Die wiederholte Exairese war meist schwieriger, weil der Nerv in Narben als Folge der ersten eingebettet war. Was die Erfolge anbetrifft, so war in einem Falle der Eingriff vollkommen erfolglos, wobei zu berücksichtigen ist, daß es sich um eine sehr schwere Form der Neuralgie im Gebiete des II. und III. Astes rechts handelte, bei der schon wiederholt chirurgisch eingegriffen worden war. In einem Falle wurde nur Besserung erzielt. Auch hier handelte es sich um eine jahrelang bestehende, bereits vorbehandelte Neuralgie. In allen übrigen Fällen bestand unmittelbar nach der Operation Beschwerdefreiheit. Bei dreien von diesen hielt die Heilung bis zum Tage der Nachuntersuchung an. Die Dauer beträgt hier 9 Jahre 3 Monate, 2 Jahre 3½ Monate, und 6 Monate. Die meisten Patienten kamen mit Recidiven nach sehr verschiedenen Zeiträumen (8 Tagen bis 4 Jahren) wieder. Als Durchschnitt für den Eintritt des Recidivs wurden 11,8 Monate errechnet, eine Zahl, die genau mit der von *Maydansky* bei den Breslauer Fällen gefundenen übereinstimmt. Das ungünstige Ergebnis in bezug auf Dauerheilung entspricht den von den meisten Chirurgen gemachten Erfahrungen. Die Recidive waren zunächst fast immer gemildert, doch hielt diese Besserung nur bei wenigen Patienten an. Es ist noch hervorzuheben, daß bei den geheilten Fällen

ausgedehnte Exairesen erfolgen konnten. Andererseits traten nicht selten trotz Herausreißens großer Stücke des Nerven nach sehr kurzer Zeit Recidive auf.

Operationen an der Schädelbasis.

Viermal gelangte die Resektion bezw. Exairese des III. Astes und einmal des II. Astes zur Ausführung. Bei allen Patienten waren bereits periphere Eingriffe vorgenommen worden, die nur vorübergehend Beschwerdefreiheit gebracht hatten. Das operative Vorgehen schloß sich an das *Lexers* an, wobei eine Stirnlampe die Orientierung sehr erleichterte. Ernstere Komplikationen intra- und post operationem wurden auch hierbei nicht beobachtet.

In einem Falle war die Basisoperation vollkommen erfolglos, was durch die Tatsache verständlich wird, daß es sich um einen der seltenen Fälle von schwerster Trigeminusneuralgie im II. und III. Ast links mit Uebergreifen auf Ast III rechts handelte. Zur Heilung dieser schweren doppelseitigen Neuralgie käme nur die bilaterale Ausführung der Operation nach *Frazier* in Frage. In drei Fällen war bis zum Tage der Nachuntersuchung kein Recidiv eingetreten, auf die Dauer von einem Jahr 4 Monaten, 7 Monaten, und 8 Monaten. Bei einem Patienten traten die Schmerzanfälle nach einem Jahr 4 Monaten wieder auf.

Diese im Vergleich zu den Angaben der Literatur als recht günstig zu bezeichnenden Ergebnisse sind insofern nicht hoch zu bewerten, als Material und Beobachtungszeit viel zu gering sind.

Intrakranielle Operationen.

Die beiden intrakraniellen Operationen erfordern eine genauere Besprechung. Im ersten Falle handelte es sich um eine schwere Form der Neuralgie im II. und III. Ast rechts. Medikamentöse Therapie und mehrfache chirurgische Eingriffe hatten nur vorübergehend Besserung gebracht. Am 12. VIII. 1924 wurde die Exstirpation des Ganglion Gasseri ausgeführt, die durch starke Blutung aus dem Sinus cavernosus sehr erschwert wurde, aber zu Ende geführt werden konnte. Die Wundheilung verlief gut; das rechte Auge wurde durch Uhrglasverband geschützt und blieb reaktionslos. Der Patient wurde am 27. VIII. 1924 entlassen. Bei der Wiedervorstellung am 13. XI. gab er an, daß er zeitweilig Schmerzen in der rechten Stirn hatte, die vom Auge ausgingen, wenn es durch Licht gereizt wurde. Hin und wieder bestand kurzdauerndes Zucken in den Zähnen des rechten Unter- und Oberkiefers und in der rechten Oberlippe. Befund: Geringer Klopfschmerz über der rechten Stirnhälfte; Hornhaut des rechten Auges unempfindlich, Auge sonst o. B.; Oberflächensibilität im Gebiete des r. Trigeminus erloschen; nur im Gebiet des III. Astes ist Hautsensibilität vorhanden; Sensibilität auf tiefen Druck überall erhalten. Die noch bestehenden Beschwerden wurden auf Gefäßspasmen bezogen, der Patient wurde entlassen und als weitere Behandlung Vaccineurinkur empfohlen. Bei der Nachuntersuchung am 2. II. 25 gab der Patient an, daß die heftigen Schmerzanfälle seit der Operation verschwunden seien, leichte Schmerzen beständen jedoch noch immer, ferner zeitweise starkes Zucken im Unter- und Oberkiefer und mäßiger Schmerz im r. Auge. Ueber eine Behinderung in seiner Tätigkeit hatte der Patient nicht zu klagen. Befund: r. Gesichtshälfte stärker gerötet als l.; das r. Auge wurde geschlossen gehalten und zeigte bei äußerer Untersuchung keine pathologischen Veränderungen; Oberflächensensibilität im Gebiete des I. und II. Astes r. erloschen, im Gebiet des III. nur herabgesetzt; Sensibilität auf tiefen Druck erhalten; Lähmung des r. oberen Facialisastes.

Die Beobachtungszeit dieses Falles ist viel zu kurz, um den Erfolg beurteilen zu können. Die Schmerzanfälle sind geschwunden; doch bestehen noch leichte kontinuierliche Beschwerden. *Lehmann* glaubt, daß

sie durch Gefäßspasmen bedingt sind, die bei Versagen von konservativer Therapie durch die Exstirpation des Grenzstranges beseitigt werden könnten. Die Beteiligung des Sympathicus ist jedenfalls sehr wahrscheinlich. In der Epikrise weist *Lehmann* weiter auf das Vorhandensein der tiefen Druckempfindung hin, was sich bei der Nachuntersuchung bestätigte. Die im III. Ast vorhandene Oberflächensensibilität bezieht er auf Anastomosen mit der gegenüberliegenden Seite oder Halsnervenäste. *Stern* glaubt, daß die in diesem Falle fortbestehende Sensibilität auf tiefen Druck als Gefäß- oder Facialissensibilität aufzufassen ist.

Shawe schließt aus dem Erhaltensein der Tiefensensibiliät nach Ganglionexstirpation bei einem Fall von *Spiller,* daß die motorische Wurzel des V. Gesichtsnerven oder der Facialis als die Träger der Tiefensensibilität anzusehen sind. Er kommt nach den Ergebnissen von Operationen am Trigeminus u. a. zu dem Schluß, daß der V. Kopfnerv afferente Fasern mit dem Besitz von zentral gelegenen trophischen Zellen enthält, deren Axone teilweise mit den motorischen Fasern verlaufen, während im Facialis muskuläre afferente und efferente Fasern vorhanden sind. Ganz unabhängig hiervon wies *Lehmann* die Richtigkeit der schon früher ausgesprochenen Vermutung des Vorhandenseins afferenter Fasern in den spinalen vorderen Wurzeln nach.

Diese wenigen Angaben mögen genügen, um zu zeigen, wie sehr sich die heutige Auffassung über die sensible Versorgung von der bisher üblichen unterscheidet.

Bei dem zweiten Fall von intrakraniellem Eingriff handelte es sich um eine schwere Neuralgie im Gebiete des I. Astes rechts. Der r. Supraorbitalis war bereits zweimal herausgedreht worden, doch hielt die Schmerzfreiheit immer nur wenige Monate an. Da bei der Wiederaufnahme Schmerzen vorwiegend im Schädelinnern bestanden, wurde am 19. XI. 24 die sensible Trigeminuswurzel nach dem Vorgange von *Frazier* durchschnitten. Der Querschnitt des zurückschnurrenden zentralen Endes war deutlich zu sehen. Der Eingriff blieb ohne ernstere Komplikationen; die Wundheilung verlief normal. Augenstörungen traten nicht ein. Die Schmerzanfälle waren verschwunden. Die Prüfung der Sensibilität ergab jedoch, daß Störungen nur im Gebiet des III. Astes rechts vorhanden waren, was sich wohl allein durch die Annahme erklären läßt, daß nur einzelne Stränge der Portio major durchtrennt worden sind. Bei der Nachuntersuchung am 14. II. 25 fand sich, daß die Sensibilität auch im III. Ast fast vollkommen zurückgekehrt war. Auffallend war das vollständige Ausbleiben der Neuralgie; doch ist auch in diesem Falle die Beobachtungszeit zur Beurteilung viel zu kurz.

Alkoholinjektionen.

Periphere Injektionen (2—3 ccm 80%igen Alkohols) erfolgten nur in drei Fällen, und zwar bei zwei Kranken in den Infraorbitalis und bei einer dritten in Ast I und II. Einmal ergab sich ein völliger Mißerfolg, in den beiden anderen Fällen bestand nach der Injektion Recidivfreiheit von 11 Monaten und 2 Jahren. Bei 2 Patientinnen mit Neuralgien auf funktioneller Grundlage brachten periphere Alkoholinjektionen keine oder nur geringe vorübergehende Besserung.

Bei 2 Patienten wurde Alkohol in den Nervus maxillaris an die Schädelbasis injiziert. In einem Falle ergab sich als Komplikation Störungen der Kautätigkeit und Anästhesie des Auges. Beide Patienten wurden durch die Injektion geheilt, und zwar betrug die Dauer der Heilung am Tage der Nachuntersuchung 10 Jahre 2 Monate und 5 Jahre 6 Monate.

Zu den Injektionen in das Ganglion Gasseri nach *Härtel* wurde 80- oder 100%iger Alkohol verwendet, und zwar wurde jedesmal ½ bis 1 ccm injiziert. Einmal wurde nach der Injektion Amaurose des Auges

beobachtet. Es handelt sich um den bereits oben erwähnten, von *Koennecke* veröffentlichten Fall. Die Injektionen mußten zweimal wiederholt werden. Bei einer Patientin traten unmittelbar nach der Injektion in das Ganglion sehr bedrohliche Erscheinungen auf: krampfartige Zuckungen an den Extremitäten, besonders den oberen; Erbrechen, Zähneknirschen, Benommenheit. Die Pupillen waren weit, der Puls klein, weich. Nach Kampferinjektion trat Erholung ein, so daß nach etwa 30 Minuten alle Erscheinungen abgeklungen waren. Die Patientin mußte nach einigen Wochen wegen Keratitis neuroparalytica der Augenklinik überwiesen werden. Beide Fälle weisen nachdrücklich auf die große Gefährlichkeit der Ganglioninjektion hin. Dauernde Anästhesie im Gebiet aller drei Aeste wurde nur in einem Falle beobachtet, der am Tage der Nachuntersuchung bereits über zehn Jahre geheilt war, was die Annahme rechtfertigt, daß hier das Ganglion wirklich vollständig zerstört worden ist. In allen anderen Fällen trat die Sensibilitätsstörung entweder von vornherein nicht typisch ein, oder die vorhandene Anästhesie ging nach meist kurzer Zeit zurück. In einem Falle bestand trotz unvollkommener Anästhesie Dauerheilung von über 10 Jahren am Tage der Nachuntersuchung; in einem anderen wurde nach 7jähriger Pause noch ein Recidiv beobachtet. Bei allen übrigen Patienten mit Ganglioninjektionen traten nach relativ kurzen Intervallen (¼ bis 1½ Jahr) Recidive auf, was auf unvollständige Zerstörung des Ganglions durch den Alkohol schließen läßt.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der in der Göttinger Klinik zur Bekämpfung von Trigeminusneuralgien ausgeführten chirurgischen Therapie bestätigen als erstes die oft in der Literatur niedergelegte Tatsache, daß nur die intrakraniellen Methoden mit großer Sicherheit Dauerheilung bringen. Von diesen scheint die Durchschneidung der sensiblen Wurzel der Ganglionexstirpation aus den früher erwähnten Gründen überlegen zu sein, doch wird die Exstirpation oft genug wegen unübersichtlicher topographischer Verhältnisse nicht zu umgehen sein.

Die Erfolge der Basisoperation sind bessere als die der peripheren, doch sind auch die letzteren nicht aufzugeben, weil sie leicht und ohne Gefahr auszuführen sind und für kürzere oder längere Zeit Beschwerdefreiheit, ja selbst Dauerheilung — wenn auch nicht häufig — bringen können.

Ob die peripheren Alkoholinjektionen ihnen im Erfolg gleichwertig sind, läßt sich nach den geringen Erfahrungen der Göttinger Klinik nicht feststellen, doch scheint die Erfolgssicherheit bei den Exairesen größer zu sein.

Die tiefen Alkoholinjektionen, besonders die Ganglioninjektionen, sind im allgemeinen von gutem, aber lange nicht so sicherem Erfolge begleitet als die intrakraniellen Operationen. Sie sind außerdem mit beträchtlichen Gefahren verknüpft, so daß die Operationen — besonders die Durchschneidung der Portio major — in schweren Fällen wohl vorzuziehen sind.

Es sei noch hervorgehoben, daß das männliche Geschlecht häufiger (56,8% der Fälle) als das weibliche (43,2% der Fälle) betroffen war, was — wie die Ergebnisse von *Maydansky* u. a. — der allgemein verbreiteten Ansicht der größeren Disposition des weiblichen Geschlechts widerspricht. Der Beginn der Erkrankung fiel meist in das vorgerückte Lebensalter; bei den Männern im Durchschnitt ins 44ste, bei den Frauen ins 53ste Lebensjahr. Die männlichen Patienten gehörten fast ausschließlich den körperlich arbeitenden Schichten an, die weiblichen waren

meist verheiratete Frauen. Die r. Seite war 23 mal, die l. 14 mal betroffen, was mit den Angaben der Literatur übereinstimmt. In 2 Fällen war ein Uebergreifen auf die andere Seite zu beobachten. Das von den meisten Autoren hervorgehobene überwiegende Befallensein des II. Astes bestätigt sich. Es war 12 mal, der II. 5 mal und der I. dreimal betroffen. In den übrigen Fällen waren bei Beginn der klinischen Behandlung mehrere Aeste — zweimal alle drei — befallen, doch bestanden die Neuralgien schon sehr lange, so daß wohl meist mit einem Beginn in einem Ast und einem Fortschreiten auf andere gerechnet werden muß.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Oberarzt *Dr. Lehmann* für seine Ratschläge und Anregungen bei Anfertigung dieser Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Benutzte Literatur.

Abernéthy, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Angerer, zit. nach Maydansky und Sonntag.
Adson, Preservation of the motor root of the Gasserian ganglion during the division of the sensory root for trifacial neuralgia. ref. Centralorgan f. d. ges. Chir. Bd. 20. 1922.
Alexander, Ueber die Behandlung von Neuralgien des II. und III. Trig. Astes mit Alkoholinjektionen. D. Med. Wochenschr. 1912 Nr. 6.
Auerbach, Zur Behandlung der Facialislähmung und Trigeminusneuralgie. Ther. Halbmon. Hefte 1921. Heft 23.
Bailey, The pathology of trigeminal neuralgia. ref. ZBl. für Chir. 1921. Bd. 49,2.
Bardenheuer, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Beckmann, Observations on the diagnosis and treatment of trifacial neuralgia. ref. ZBl. f. Chir. 1917, Bd. 44.
Beule, de, Quinze cas de neurotomie rétrogasserienne pour névralgie faciale rebelle. ref. Centralorgan f. die ges. Chir., Bd. 29.
Bier, Braun und *Kümmel*, Chirurgische Operationslehre.
Bobbio, Frattamento chirurgico delle causalgie. ref. ZBl. f. Chir. 1921, Bd. 48,2.
Bourguet, De la névralgie du trijumeau et de la technique de la gasserectomie. ref. ZBl. f. Chir. 1921, 1.
Brisaud, zit. nach Kuhlenkampff.
Broeckaert, zit. nach de Beule.
Christophe, Le traitement de la névralgie du trijumeau. Arch. franco-belges du chir. Jg. 25. Nr. 3.
Coenen, zit. nach Maydansky.
Cushing, Harvey, The mayor trigeminal neuralgias and their surgical treatment based on experiences with 332 gasserian operations. ref. ZBl. f. Chir., Bd. 1921.
Dollinger (Budapest), Die Behandlung der Trigeminusneuralgie mit den Schlösserschen Alkoholeinspritzungen. ZBl. f. Chir., Bd. 39, 1.
Finkelburg, zit. nach Kuhlenkampff.
Doyen, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Frazier, The surgery of the trigeminal tract, ref. Zentr.-Org. f. d. ges. Chir., Bd. 17.
Frazier, Neuralgias of the trigeminal tract and facial neuralgias of other origin. Impressions devided from a survey of 555 cases. Ann. of otol. rhinol. and. laringol. Bd. 30, Nr. 4. Ref. Zentr.-Org. f. d. ges. Chir. Bd. 48, 1922.
van Gehuchten, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Gordon, zit. nach Kuhlenkampff.
Groß, S., Alveolectomie. A surgical procedure for the treatment of trifacial neuralgia of local origin. Ref. Zentr.-Org. f. d. ges. Chir. 1922, Bd. 13.
Hane, zit. nach Maydansky.

Harris, Wilfred, Alkoholinjection in facial neuralgia. Ref. Zentr.-Org. f. d. ges. Chir. 1922, Bd. 20.
Härtel, F., Behandlung schwerer Trigeminusneuralgien durch Alkoholinjektionen ins Ganglion Gasseri. ZBl. f. Chir. 1913, Bd. 40, 1.
Härtel, zit. nach Kuhlenkampff.
Hartley, zit, nach Bier, Braun und Kümmel.
Heymann, zit. nach Härtel.
Higier, Zur Alkoholisation des Ganglion Gasseri bei schwerer Neuralgie. Ref. ZBl. f. Chir. 1919, Bd. 46, 1.
Horsley, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Jaboulay et Cavaillon, Les résultats éloignés du traitement chirurgial de la névralgie du trijumeau. Lyon médical, quarantième année. Tome CX. 1908.
Keller, F. C., (New York), Alcoholinjection in trifacial neuralgia. Ref. ZBl. f. Chir. 1913, Bd. 40.
Kluge, Andreas, Trigeminusneuralgie und Alkoholinjektion.
Kocher, zit. nach Bier, Braun und Kümmel; Sonntag und Maydansky.
Krönlein, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Koennecke, W., Amaurose nach Alkoholinjektion in das Ganglion Gasseri. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 140, Heft 3/4.
Kramer, Die Behandlung von Trigeminusneuralgien mit Chlorylen. Berl. Kl. Wochenschr. 1921, Nr. 7.
Krause, zit. nach Bier, Braun und Kümmel; Sonntag und Maydansky.
Kuhlenkampff, Ueber die Behandlung der Trigeminusneuralgie mit Alkoholinjektionen. Ergebn. der Chir. und Orthop. 1914. Bd. 1921.
Kuhlenkampff,Ueber die Trigeminusneuralgie und ihre Behandlung. Ref. Zentr. Org. f. d. ges. Chir. Bd. 24. 1924.
Küttner, zit. nach Sonntag.
Lehmann, W., Ueber die sensiblen Fasern der vorderen Wurzeln. Klin. Wochenschr. 1924, Nr. 42.
Lenk, Chirurg. und Röntgenbehandlung der Trigeminusneuralgie. Wien. Klin. Wochenschr. 1920, Nr. 21.
Leriche, Le traitement chirurgical actuel de la névralgie du trijumeau. Ref. Zentr. Org. f. d. ges. Chir. Bd. 22.
Lexer, zit. nach Bier, Braun und Kümmel; Sonntag und Maydansky
Luerssen, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Magnus, zit. nach Sonntag.
Magunna, Kurt, Erfahrungen mit Trichloräthylen bei Trigeminusneuralgien. Psychiatr. u. Nervenklinik d. Univ. Göttingen. Klin. Wochenschr. Jg. 1. 1913.
Maydansky, W., Beitrag zur chirurgischen Therapie der Trigeminusneural. Inaug. Diss. Breslau 1914.
v. Mehring, Lehrbuch der inneren Medizin.
Ostwald, zit. nach Kuhlenkampff.
Payr, Einfacher Weg zum zweiten Trigeminusast zur Anästhesie und Alkoholinjektion. ZBl. f. Chir. 1920.
Payr, Ueber Ursachendiagnose und Behandlungsplan der Trigeminusneuralgie. Münchn. Med. Wochenschrift. 1921, Nr. 33.
Perret, Névralgie faciale rebelle traité par la section rétrogasserienne du nerf trijumeau. Ref. ZBl. f. Chir. Bd. 47. 1920. 2.
Pussep, Entfernung des Ganglion Gasseri wegen Trigeminusneuralgie mit Beleuchtung der Wundhöhle. Ref. ZBl. für Chir. 1912.
Pussep, zit. nach Kuhlenkampff.
Quénue, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Ranzi, Egon, Zur Exstirpation des Ganglion Gasseri. Wien. Klin. Wochenschr. 1920, Nr. 21.
Rethi, Die elektrolytische Behandlung der Trigeminusneuralgie. Münchn. Med. Wochenschr. 1913, Nr. 6.

Rose, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Schlichting, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Schlösser, zit. nach Kuhlenkampff.
Sharpe, The operative treatment of trifacial neuralgia. Ref. ZBl. f. Chirur. 1919, Bd. 46, 1.
Shawe, A study of intractable pain relative to rhizotomy and spinal section. Brit. Journ. of Surgery. Vol. XI., Nr. 44, 1924.
Silvermann, Trigeminal neuralgia. Ref. ZBl. f. Chir. 1922. Bd. 49,2.
Spiller, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Sonntag (Leipzig), Die Behandlung der Trigeminusneuralgie. Klin. Wochenschrift 1922, Nr. 11/12.
Stich-Makkas, Fehler und Gefahren bei chirurgischen Operationen.
Trendelenburg, zit. nach Maydansky.
Thiersch, zit. nach Bier, Braun und Kümmel.
Wertheimer, Pierre, L'orientation actuelle du traitement de la névralgie faciale. Ref. Zentr. Org. f. d. ges. Chir. 1924, Bd. 24.
Wichura, Vaccineurin zur Heilung von Neuralgien und Nervenentzündung, insbesondere bei intravenöser Anwendung. Münchn. Med. Wochenschrift. 1917, Nr. 3
Wilms, zit. nach Lenk.
Wolf, Diathermia in the treatment of trifacial neuralgia. Ref. ZBl. f. Chir. 1917, Bd. 44.